

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-148980

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04B 1/69

H04L 7/00

(21)Application number : 07-304256 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 22.11.1995 (72)Inventor : YAMAMOTO KATSUYA

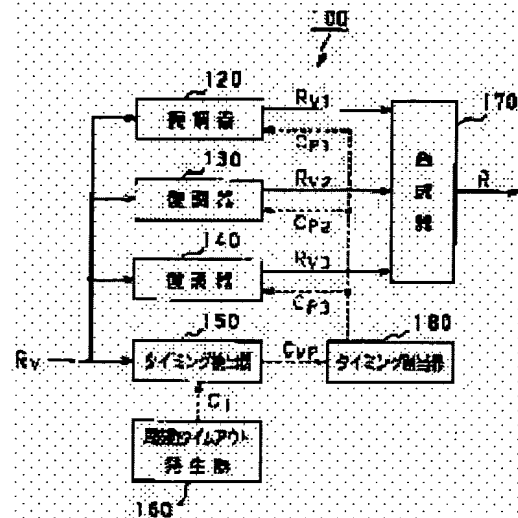
(54) DETECTION OF PILOT SIGNAL, PILOT SIGNAL DETECTION DEVICE AND MOVING STATION RECEPTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the communication quality of a moving station by precisely and efficiently detecting adjacent base station pilot signal timing.

SOLUTION: A time-out generator 160 transmits a time out signal CT at the interval of setting time to a timing detector 150, separates the pilot signal from received data Rv, correlates them, detects the multi-path component CMP of the pilot signal and transmits it to a timing allocation unit 180.

The allocation unit 180 selects three multi-path component timing in order from strong energy and transmits them to demodulators 120 to 140 as control signals Cp1-Cp3. The respective demodulators inversely diffuse data RV with the control signals Cp1-Cp3, channel-separate them, demodulate them and transmit received data Rv1-v3 to a synthesizer 170. The data are synthesized and it is outputted as demodulated and received data R. Whenever the generator 160 generates the signal CT, the demodulation processing is executed. Thus, adjacent base station pilot signal timing can precisely and efficiently-be detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application]

特開平9-148980

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H04B 7/26

H04B 7/26

N

1/69

H04L 7/00

C

H04L 7/00

H04J 13/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平7-304256

(22) 出願日 平成7年(1995)11月22日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山本 勝也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

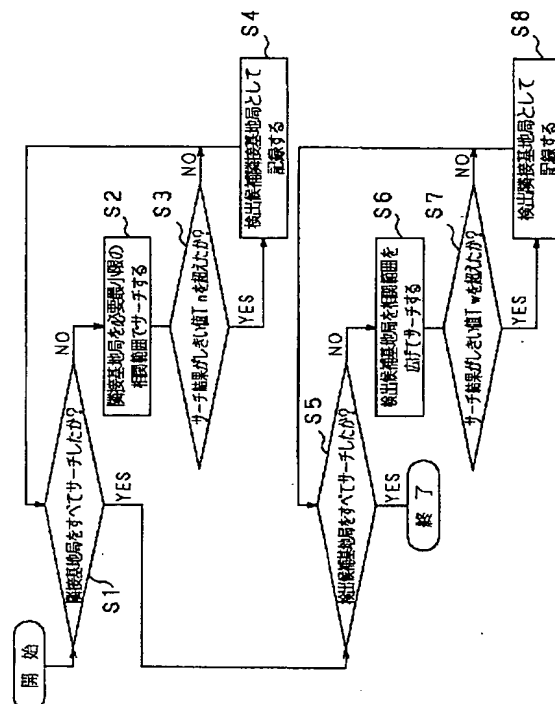
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 パイロット信号検出方法、パイロット信号検出装置及び移動局受信装置

(57) 【要約】

【課題】 正確に、且つ効率的に隣接基地局のパイロット信号のタイミングを検出することにより、移動局の通信品質の向上を図ったパイロット信号検出方法、パイロット信号検出装置及び移動局受信装置を提供する。

【解決手段】 第1の相関対象範囲で任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる(ステップS2)。上記部分相関をとった結果が第1のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする(ステップS3, S4)。上記第1の相関対象範囲より広い範囲の第2の相関対象範囲で上記検出候補のパイロット信号の部分相関をとる(ステップS6)。上記部分相関をとった結果が第2のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする(ステップS7, S8)。



パイロット信号のタイミング検出処理

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局からのスペクトラム拡散信号が符号分割多重方式により受信され、受信された複数の基地局からのスペクトラム拡散信号から任意の基地局のパイロット信号を検出するパイロット信号検出方法であって、

第 1 の相関対象範囲で上記任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとり、上記部分相関をとった結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とし、上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補のパイロット信号の部分相関をとり、上記部分相関をとった結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とすることを特徴とするパイロット信号検出方法。

【請求項 2】 複数の基地局からのスペクトラム拡散信号が符号分割多重方式により受信され、受信された複数の基地局からのスペクトラム拡散信号から任意の基地局のパイロット信号を検出するパイロット信号検出装置であって、

第 1 の相関対象範囲で上記任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる第 1 のサーチ手段と、

上記第 1 のサーチ手段からの相関結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする検出候補決定手段と、

上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補決定手段により得られた検出候補のパイロット信号の部分相関をとる第 2 のサーチ手段と、上記第 2 のサーチ手段からの相関結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする検出決定手段とを備えることを特徴とするパイロット信号検出装置。

【請求項 3】 複数の基地局からのスペクトラム拡散信号を符号分割多重方式により受信する受信手段と、

上記受信手段により受信された複数の基地局からのスペクトラム拡散信号から任意の基地局のパイロット信号を検出するパイロット信号検出手段と、

上記パイロット信号検出手段により検出されたパイロット信号に基いて上記受信手段で受信されたスペクトラム拡散信号を復調する復調手段とを備え、

上記パイロット信号検出手段は、第 1 の相関対象範囲で上記任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる第 1 のサーチ手段と、上記第 1 のサーチ手段からの相関結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする検出候補決定手段と、上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補決定手段により得られた検出候補のパイロット信号の部分相関をとる第 2 のサーチ手段と、上記第 2 のサーチ手段からの相関結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする検出決定手段とを備えることを特徴とする移動局受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、符号分割多重方式の移動通信システムにおいて、各基地局が送信するスペクトル拡散信号を受信し、受信したスペクトル拡散信号からパイロット信号を検出するパイロット信号検出方法とパイロット信号検出装置、及び上記パイロット信号検出方法又は上記パイロット信号検出装置を用いて検出されたパイロット信号に基いて、受信したスペクトル拡散信号を復調する移動局受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 1 つの移動局を多数の基地局が共通して使用し通信を行う際に用いられる通信方式として、符号分割多重方式 (CDMA : Code Division Multiple Access) がある。この CDMA 方式とは、各回線に特定の符号を割り当て、同一搬送周波数の変調波を割り当てられた符号でスペクトル拡散して同一移動局に対して送信し、受信側では、各々の符号同期をとり、所望の回線を識別するという方式である。

【0003】 例えば、CDMA 方式を用いた移動通信システムにおいて、移動局の受信装置 (以下、移動局受信装置と言う。) では、基地局が送信するパイロット信号のタイミングを復調器に割り当て、復調器は、割り当てられたパイロット信号のタイミングに基いて基地局からのスペクトル拡散された受信信号を復調するという処理が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、CDMA 方式を用いた移動通信システムは、既に、アメリカ合衆国において標準化されており、移動局受信装置におけるシステム規格では、複数の基地局からのパイロット信号の信号強度を特定パターンで変化させた場合において、移動局受信装置での復調結果としてのメッセージ・エラー・レート (MER : Message Error Rate) 等の復調性能や、隣接基地局を認識した結果、移動局が送信すべき通信プロトコル上のメッセージの信頼度等の移動局の全体性能について規定されている。但し、この移動局受信装置におけるシステム規格では、隣接基地局からのパイロット信号のタイミング検出方法についてはなんら規定されていない。

【0005】 そこで、上述のような移動局受信装置の性能を向上させるためには、隣接基地局からのパイロット信号のタイミングを検出する際、常に隣接基地局が送信するパイロット信号の相関をとり、隣接基地局からの十分強いエネルギーを有するパイロット信号を正確に検出し、パイロット信号を検出した場合には、直ちに復調器に対して検出したパイロット信号のタイミングを割り当てると共に、通信プロトコル上定められたメッセージを送信することが要求される。

【 0 0 0 6 】しかし、移動局受信装置でパイロット信号のタイミングを検出する際、一般に、部分相関の範囲を大きく設定するとパイロット信号のタイミング検出精度は向上するが、部分相関をとる処理に要する時間が部分相関の範囲の大きさに比例して大きくなる。また、移動局受信装置は、上述のようなパイロット信号のタイミング検出処理以外にも、現在受信している基地局のパイロット信号の相関をとるための処理、相関をとったパイロット信号のタイミングの復調器への割当処理、通信プロトコルの処理、及び音声符号化／復号化の処理等を行う必要がある。このため、パイロット信号のタイミング検出精度の向上を図ろうとすると、多くの処理時間が必要となり、結果として、移動局受信装置の全体性能の向上を図ることができなかった。

【 0 0 0 7 】したがって、移動局においては、正確で効率的な隣接基地局のパイロット信号のタイミング検出方法の開発が課題とされてきた。

【 0 0 0 8 】そこで、本発明は、上述の如き従来の実情に鑑みてなされたものであり、次のような目的を有するものである。

【 0 0 0 9 】即ち、本発明の目的は、正確に、且つ効率的に隣接基地局のパイロット信号のタイミングを検出することにより、移動局の通信品質の向上を図ったパイロット信号検出方法、パイロット信号検出装置及び移動局受信装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するために、本発明に係るパイロット信号検出方法は、複数の基地局からのスペクトラム拡散信号が符号分割多重方式により受信され、受信された複数の基地局からのスペクトラム拡散信号から任意の基地局のパイロット信号を検出するパイロット信号検出方法であって、先ず、第 1 の相関対象範囲で上記任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとり、上記部分相関をとった結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする。そして、上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補のパイロット信号の部分相関をとり、上記部分相関をとった結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とすることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】 上述の課題を解決するために、本発明に係るパイロット信号検出装置は、複数の基地局からのスペクトラム拡散信号が符号分割多重方式により受信され、受信された複数の基地局からのスペクトラム拡散信号から任意の基地局のパイロット信号を検出するパイロット信号検出装置であって、第 1 の相関対象範囲で上記任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる第 1 のサーチ手段と、上記第 1 のサーチ手段からの相関結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする検出候補決定手段と、上記第 1 の相関対

象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補決定手段により得られた検出候補のパイロット信号の部分相関をとる第 2 のサーチ手段と、上記第 2 のサーチ手段からの相関結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする検出決定手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】 上述の課題を解決するために、本発明に係る移動局受信装置は、複数の基地局からのスペクトラム拡散信号を符号分割多重方式により受信する受信手段と、上記受信手段により受信された複数の基地局からのスペクトラム拡散信号から任意の基地局のパイロット信号を検出するパイロット信号検出手段と、上記パイロット信号検出手段により検出されたパイロット信号に基いて上記受信手段で受信されたスペクトラム拡散信号を復調する復調手段とを備える。そして、上記パイロット信号検出手段は、第 1 の相関対象範囲で上記任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる第 1 のサーチ手段と、上記第 1 のサーチ手段からの相関結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする検出候補決定手段と、上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補決定手段により得られた検出候補のパイロット信号の部分相関をとる第 2 のサーチ手段と、上記第 2 のサーチ手段からの相関結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする検出決定手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】 以下、発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】 本発明に係るパイロット信号検出方法は、例えば、図 1 に示すような移動局受信装置 1 0 0 が備えるタイミング検出器 1 5 0 により実施される。このタイミング検出器 1 5 0 は、本発明に係るパイロット信号検出装置である。したがって、移動局受信装置 1 0 0 は、本発明に係る移動局受信装置を適用したものである。

【 0 0 1 5 】 まず、移動局受信装置 1 0 0 は、例えば、CDMA方式を用いており、基地局からの受信データ R_v が供給される 3 つの復調器 1 2 0、1 3 0、1 4 0 とタイミング検出器 1 5 0 と、タイミング検出器 1 5 0 の出力が供給されるタイミング割当器 1 8 0 と、復調器 1 2 0、1 3 0、1 4 0 の各出力が供給される合成器 1 7 0 とを備えている。

【 0 0 1 6 】 また、移動局受信装置 1 0 0 は、タイムアウト発生器 1 6 0 を備えており、タイムアウト発生器 1 6 0 の出力は、タイミング発生器 1 5 0 に供給されるようになされている。また、タイミング割当器 1 8 0 の出力は、復調器 1 2 0、1 3 0、1 4 0 に各々供給されるようになされている。

【 0 0 1 7 】 上述のような移動局受信装置 1 0 0 において、先ず、図示していない受信機のアンテナにより、複

10

20

30

40

50

数の基地局のうちの任意の基地局が送信するスペクトラム拡散信号が受信される。そして、アンテナで受信されたスペクトラム拡散信号は、上記受信機により、ベースバンドに落とされた後デジタル化される。このデジタル化されたデータが受信データ R_v として、復調器 1 2 0, 1 3 0, 1 4 0 とタイミング検出器 1 5 0 に各々供給される。

【0018】一方、タイムアウト発生器 1 6 0 は、予め設定されている時間間隔で周期的なタイムアウト信号 C_r をタイミング検出器 1 5 0 に対して発生する。このタイムアウト信号 C_r の発生周期としては、復調器 1 2 0, 1 3 0, 1 4 0 でパイロット信号の利用可能信号成分（以下、マルチパス成分と言う。）を 1 回復調するの
10 に要する時間、すなわち受信されたスペクトラム拡散信号のパイロット信号の相関を 1 回とるのに必要な時間と、復調器 1 2 0, 1 3 0, 1 4 0 に対する 1 回のタイミング割当に必要な時間とを加算した時間以上の任意の値が予め設定されている。

【0019】尚、タイムアウト発生器 1 6 0 がタイムアウト信号 C_r を発生しない間は、例えば、図示していない信号処理回路において、通信プロトコルの処理や音声
20 の符号化／復号化の処理等が行われる。

【0020】タイムアウト発生器 1 6 0 がタイムアウト信号 C_r を発生すると、タイミング検出器 1 5 0 は、タイムアウト発生器 1 6 0 からのタイムアウト信号 C_r に基いて、供給された受信データ R_v からパイロット信号をチャンネル分離し、相関をとるべき範囲で相関をとり
（以下、「相関をとる」を「サーチする」とも言う。）パイロット信号のマルチパス成分 C_{v1} を検出する。そして、タイミング検出器 1 5 0 は、検出したマルチパス成分 C_{v1} をタイミング割当器 1 8 0 に供給する。
30

【0021】尚、タイミング検出器 1 5 0 のパイロット信号の検出処理についての詳細な説明は後述する。

【0022】タイミング割当器 1 8 0 は、タイミング検出器 1 5 0 からのマルチパス成分 C_{v1} から、エネルギーの強い順に 3 つのマルチパス成分のタイミングを選出する。そして、タイミング割当器 1 8 0 は、選出した 3 つのマルチパス成分のタイミングを 3 つのタイミング制御信号 C_{r1} , C_{r2} , C_{r3} として、復調器 1 2 0, 1 3 0, 1 4 0 に各々供給する。

【0023】復調器 1 2 0 は、タイミング割当器 1 8 0 からのタイミング制御信号 C_{r1} に基いて、供給された受信データ R_v を逆拡散し、チャンネル分離して復調する。そして、復調器 1 2 0 は、復調して得られた受信データ R_{v1} を合成器 1 7 0 に供給する。

【0024】また、復調器 1 3 0 は、タイミング割当器 1 8 0 からのタイミング制御信号 C_{r2} に基いて、供給された受信データ R_v を逆拡散し、チャンネル分離して復調する。そして、復調器 1 3 0 は、復調して得られた受信データ R_{v2} を合成器 1 7 0 に供給する。

【0025】また、復調器 1 4 0 は、タイミング割当器 1 8 0 からのタイミング制御信号 C_{r3} に基いて、供給された受信データ R_v を逆拡散し、チャンネル分離して復調する。そして、復調器 1 4 0 は、復調して得られた受信データ R_{v3} を合成器 1 7 0 に供給する。

【0026】合成器 1 7 0 は、復調器 1 2 0, 復調器 1 3 0, 及び復調器 1 4 0 からの受信データ R_{v1} , 受信データ R_{v2} , 及び受信データ R_{v3} を合成し、合成して得られたデータを復調済みの受信データ R として出力する。

【0027】以降、タイムアウト発生器 1 6 0 がタイムアウト信号 C_r を発生する毎に、上述のような復調処理が行われる。

【0028】つぎに、上述したタイミング検出器 1 5 0 のパイロット信号の検出処理について具体的に説明する。

【0029】まず、図 2 は、狭い相関対象範囲 S_1 でのパイロット信号のタイミング検出方法、及び広い相関対象範囲 S_2 でのパイロット信号のタイミング検出方法を示す図である。この図 2 において、PN 符号 D は、移動局受信装置 1 0 0 が受信しようとする基地局で送信されている PN 符号のタイミングを表す。

【0030】ここで、PN 符号とは、「0」と「1」からなる疑似ランダム符号のことであり、送信信号をスペクトラム拡散し、スペクトラム拡散された受信信号を逆拡散するために用いられる符号である。

【0031】例えば、CDMA 方式を用いた移动通信システムでは、 2^{15} の周期の PN 符号が用いられている。したがって、タイミング検出器 1 5 0 は、この PN 符号を内部で生成して、生成した PN 符号と受信した PN 符号の相関をとることとなる。しかし、タイミング検出器 1 5 0 において、実際に 2^{15} の相関をとることは、ハードウェア規模の増大やサーチ処理時間の増大等の理由で適切ではない。

【0032】そこで、上記図 2 に示すように、例えば、狭い相関対象範囲 S_1 でパイロット信号のタイミング検出を行う場合、タイミング検出器 1 5 0 は、相関をとる範囲の PN 符号、すなわち PN 符号の一部分 D_1 を生成し、生成した PN 符号の一部分 D_1 と、受信した基地局からの PN 符号 D において PN 符号の一部分 D_1 と同じ範囲の符号との相関をとる。
40

【0033】すなわち、タイミング検出器 1 5 0 は、先ず、サーチするタイミングの範囲、例えば、12 個のタイミング $T_1 \sim T_{12}$ の範囲 T_s を決定し、決定したタイミングの範囲 T_s のタイミング T_1 で PN 符号の一部分 D_1 を生成する。そして、タイミング検出器 1 5 0 は、生成した PN 符号の一部分 D_1 を相関対象範囲 S_1 だけサーチする。その後、タイミング検出器 1 5 0 は、PN 符号の一部分 D_1 を生成するタイミングを T_2 , T_3 , T_4 , ... のようにずらしながら、上述したようなサーチを繰り返す。また、広い相関対象範囲 S_2 でパイロット信号の
50

タイミング検出を行う場合も、上述した狭い相関対象範囲 S_1 でパイロット信号のタイミング検出を行う場合と同様にして、タイミング検出器 150 は、PN 符号の一部分 D_1 を生成するタイミングを T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , ... のようにずらしながら、広い相関対象範囲 S_2 で

【0034】図3は、狭い相関対象範囲 S_1 でパイロット信号のタイミング検出を行った場合のサーチ結果とタイミングの関係を示したものであり、図4は、広い相関対象範囲 S_2 でパイロット信号のタイミング検出を行った場合のサーチ結果とタイミングの関係を示したものである。また、上記図3及び上記図4は、中央に同じPN符号のタイミング T_0 が存在する場合のサーチ結果とタイミングの関係を示したものである。

【0035】上記図3及び図4に示すように、上述したような部分相関をとっているため、PN符号の同じタイミング T_0 では、サーチ結果に相関対象範囲 S_1 , S_2 に応じたエネルギーを有するマルチパス成分 P_1 , P_2 が立っている。すなわち、広い相関対象範囲 S_2 でパイロット信号のタイミング検出を行った場合の方が、狭い相関対象範囲 S_1 でパイロット信号のタイミング検出を行った場合より、高いエネルギーを有するマルチパス成分 P_2 を得ることができる。これにより、相関対象範囲を広くとればとるほど、より精度の高いサーチ結果を得られることがわかる。

【0036】しかし、上述したように、相関対象範囲を広くとればとるほど、相関をとる量が増大するため、サーチ処理に要する時間も増大してしまう。

【0037】そこで、タイミング検出器 150 では、図5及び図6に示すように、相関対象範囲が狭い場合と、相関対象範囲が広い場合とに対して、各々適切なしきい値 T_0 , T_1 を設定する。

【0038】ここで、相関対象範囲が狭い場合に設定するしきい値 T_0 は、タイミング検出器 150 が検出すべき隣接基地局のパイロット信号 Q_0 を検出することができる必要最低限の狭い範囲で相関をとった場合に、その隣接基地局のパイロット信号 Q_0 を検出することができるレベルの値に設定する。

【0039】すなわち、しきい値 T_0 は、相関対象範囲が狭いため、タイミング検出器 150 が検出すべきでない隣接基地局のパイロット信号 Q_1 , Q_2 を誤って検出してしまう可能性があるが、タイミング検出器 150 が検出すべき隣接基地局のパイロット信号 Q_0 は必ず検出されるといった値となる。

【0040】また、相関対象範囲が広い場合に設定するしきい値 T_1 は、タイミング検出器 150 が検出すべきでない隣接基地局のパイロット信号 Q_1 , Q_2 を広い範囲で相関をとった場合に、その隣接基地局のパイロット信号 Q_1 , Q_2 を全く検出しないレベルに設定する。

【0041】図7は、タイミング検出器 150 におい

て、上述のようなしきい値 T_0 , T_1 を設定して隣接基地局のパイロット信号を検出する処理を示したフローチャートである。以下、上記図7を用いて、タイミング検出器 150 のパイロット信号検出処理を説明する。

【0042】先ず、移動局受信装置 100 が待ち受け状態となっている場合、移動局受信装置 100 は、現在受信している基地局から隣接基地局の情報を制御チャネルを受信することにより得る。すなわち、CDMA方式を用いた移動局受信装置 100 は、上記制御チャネルにより、隣接基地局の数や、隣接基地局のPN符号のタイミング等の隣接基地局の情報を得る。このようにして得られた隣接基地局の情報がタイミング検出器 150 に供給されることとなる。そして、タイミング検出器 150 では、隣接基地局のパイロット信号検出処理が開始される。

【0043】パイロット信号検出処理が開始されると、タイミング検出器 150 は、隣接基地局のパイロット信号を全てサーチしたか否かを判断する（ステップ S1）。この時点では、まだ全ての隣接基地局のパイロット信号をサーチしていないため、次のステップ S2 の処理に進む。

【0044】ステップ S2 では、1つの隣接基地局のパイロット信号のタイミングでその隣接基地局のパイロット信号を必要最小限の相関対象範囲でサーチする（ステップ S2）。このステップ S2 の処理は、上述したように、非常に短い時間で終了する。

【0045】次に、ステップ S2 の処理でサーチした結果、そのサーチ結果が上記図5に示したしきい値 T_0 を超えたか否かを判断する（ステップ S3）。

【0046】ステップ S3 の判断処理にて、サーチ結果がしきい値 T_0 を超えていないと判断した場合、ステップ S1 の処理に戻り、次の隣接基地局のパイロット信号に対してステップ S1～ステップ S3 の各処理を行う。

【0047】ステップ S3 の判断処理にて、サーチ結果がしきい値 T_0 を超えていると判断した場合、現在対象となっている隣接基地局のパイロット信号を検出候補のパイロット信号として、そのパイロット信号のマルチパス成分等を図示していないメモリに記録する（ステップ S4）。そして、ステップ S1 の処理に戻り、次の隣接基地局のパイロット信号に対してステップ S1～ステップ S3 の各処理を行う。

【0048】上述のようにして、タイミング検出器 150 が認識している全ての隣接基地局のパイロット信号に対して、ステップ S1～ステップ S4 の処理を行い、ステップ S1 の処理において、隣接基地局のパイロット信号を全てサーチしたと判断した場合、次のステップ S5 の処理に進む。

【0049】ステップ S5 では、ステップ S4 にてメモリに記録した検出候補のパイロット信号を全てサーチしたか否かを判断する（ステップ S5）。この時点では、

まだ全ての検出候補のパイロット信号をサーチしていないため、次のステップ S 6 の処理に進む。

【0050】ステップ S 6 では、メモリに記録した検出候補のパイロット信号のうちサーチが終了していないパイロット信号のタイミングで、そのパイロット信号を広い相関対象範囲でサーチする（ステップ S 6）。このステップ S 6 の処理は、上述したように時間がかかるが、非常に精度が高いサーチ処理である。

【0051】次に、ステップ S 6 の処理でサーチした結果、そのサーチ結果が上記図 6 に示したしきい値 T₁ を超えたか否かを判断する（ステップ S 7）。

【0052】ステップ S 7 にて、サーチ結果がしきい値 T₁ を超えていないと判断した場合、ステップ S 5 に戻り、メモリに記録されている次の検出候補のパイロット信号に対してステップ S 5 ～ステップ S 7 の各処理を行う。

【0053】ステップ S 7 にて、サーチ結果がしきい値 T₁ を超えていると判断した場合、現在対象となっている検出候補のパイロット信号を検出パイロット信号として、そのパイロット信号のマルチパス成分等を図示していないメモリに記録する。そして、ステップ S 5 に戻り、メモリに記録されている次の検出候補のパイロット信号に対してステップ S 5 ～ステップ S 7 の各処理を行う。

【0054】上述のようにして、メモリに記録した検出候補のパイロット信号全てに対して、ステップ S 5 ～ステップ S 8 の処理を行い、ステップ S 5 の処理において、検出候補のパイロット信号を全てサーチしたと判断した場合、本処理を終了する。

【0055】また、メモリに検出候補のパイロット信号が記録されていなかった場合、ステップ S 5 により、検出すべきパイロット信号は無いと判断して本処理を終了する。

【0056】したがって、上述のようにして得られた検出パイロット信号のマルチパス成分がタイミング割当器 180 に供給されることとなる。

【0057】上述のように、タイミング検出器 150 では、必要最小限の相関対象範囲で隣接基地局のパイロット信号の部分相関をとり、部分相関をとった結果、予め設定されたしきい値を超えた隣接基地局のパイロット信号を検出候補のパイロット信号とし、検出候補のパイロット信号を相関対象範囲を広げて再度部分相関をとるため、正確に、且つ効率的に隣接基地局のパイロット信号のタイミングを検出することができる。したがって、移動局の通信品質の向上を図ることができる。

【0058】

【発明の効果】本発明に係るパイロット信号検出方法では、まず、第 1 の相関対象範囲で任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる。次に、上記部分相関をとった結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検

出候補のパイロット信号とする。次に、上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補のパイロット信号の部分相関をとる。そして、上記部分相関をとった結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする。これにより、正確に、且つ効率的に基地局のパイロット信号のタイミングを検出することができる。したがって、移動局の通信品質の向上を図ることができる。

【0059】本発明に係るパイロット信号検出装置では、第 1 のサーチ手段は、第 1 の相関対象範囲で任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる。検出候補決定手段は、上記第 1 のサーチ手段からの相関結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする。第 2 のサーチ手段は、上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補決定手段により得られた検出候補のパイロット信号の部分相関をとる。検出決定手段は、上記第 2 のサーチ手段からの相関結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする。これにより、正確に、且つ効率的に基地局のパイロット信号のタイミングを検出することができる。したがって、移動局の通信品質の向上を図ることができる。

【0060】本発明に係る移動局受信装置では、受信手段により受信された複数の基地局からのスペクトラム拡散信号から任意の基地局のパイロット信号を検出するパイロット信号検出手段において、第 1 のサーチ手段は、第 1 の相関対象範囲で任意の基地局のパイロット信号の部分相関をとる。検出候補決定手段は、上記第 1 のサーチ手段からの相関結果が第 1 のしきい値を超えたパイロット信号を検出候補のパイロット信号とする。第 2 のサーチ手段は、上記第 1 の相関対象範囲より広い範囲の第 2 の相関対象範囲で上記検出候補決定手段により得られた検出候補のパイロット信号の部分相関をとる。検出決定手段は、上記第 2 のサーチ手段からの相関結果が第 2 のしきい値を超えたパイロット信号を検出パイロット信号とする。これにより、正確に、且つ効率的に基地局のパイロット信号のタイミングを検出することができる。したがって、移動局の通信品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る移動局受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】狭い相関対象範囲及び広い相関対象範囲でのパイロット信号のタイミング検出処理を説明するための図である。

【図 3】狭い相関対象範囲でパイロット信号のタイミング検出を行った場合のサーチ結果とタイミングの関係を説明するための図である。

【図 4】広い相関対象範囲でパイロット信号のタイミング検出を行った場合のサーチ結果とタイミングの関係を

説明するための図である。

【図 5】狭い相関対象範囲でパイロット信号のタイミング検出を行う場合に設定するしきい値を説明するための図である。

【図 6】広い相関対象範囲でパイロット信号のタイミング検出を行う場合に設定するしきい値を説明するための図である。

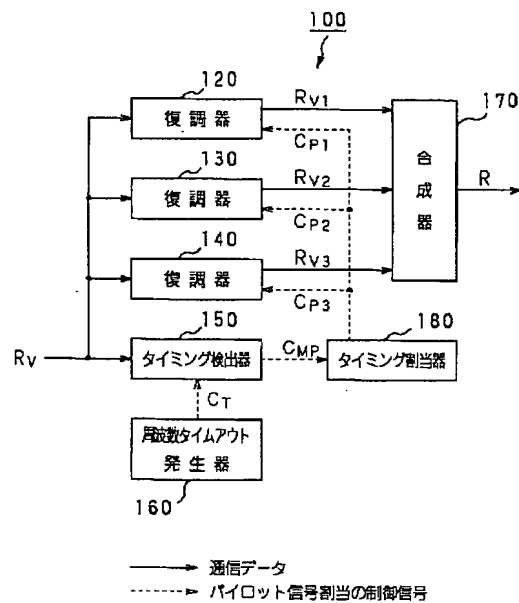
【図 7】上記移動局受信装置のタイミング検出器におけるパイロット信号のタイミング検出処理を示すフローチ

ャートである。

【符号の説明】

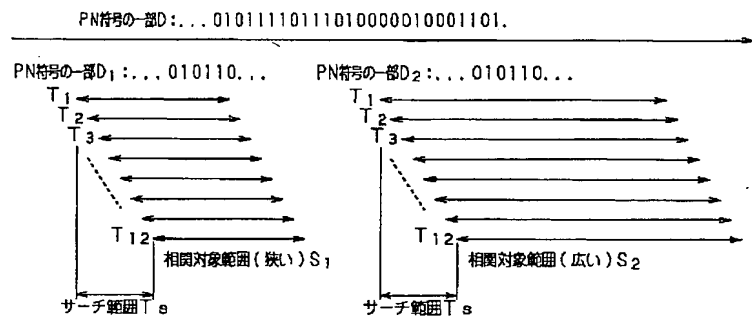
- 100 移動局受信装置
- 120～140 復調器
- 150 タイミング検出器
- 160 タイムアウト発生器
- 170 合成器
- 180 タイミング割当器

【図 1】



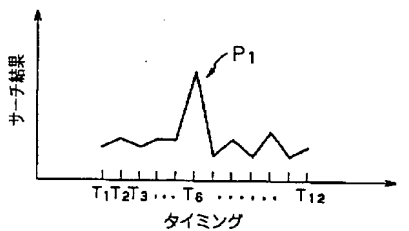
本発明に係る移動局受信装置

【図 2】



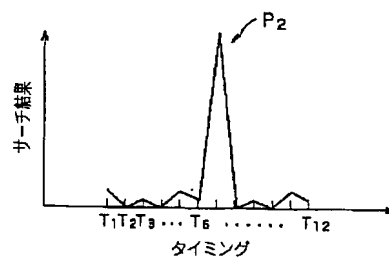
狭い相関対象範囲及び広い相関対象範囲でのパイロット信号のタイミング検出

【図 3】



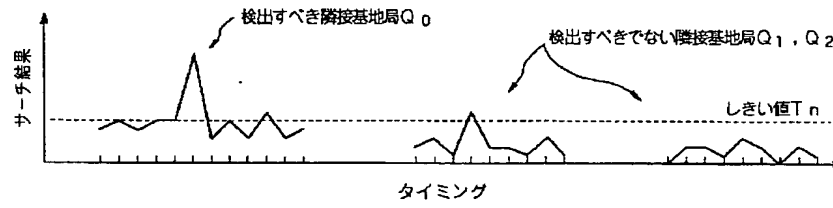
狭い相関対象範囲でのサーチ結果とタイミングの関係

【図 4】



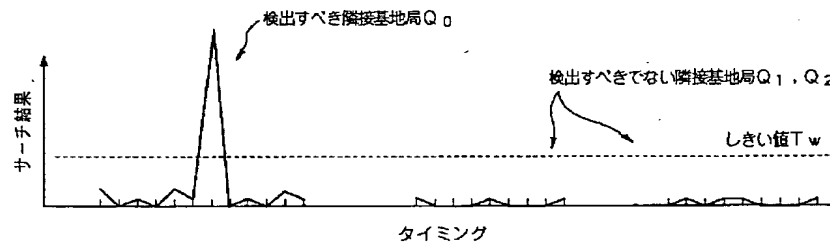
広い相関対象範囲でのサーチ結果とタイミングの関係

【図 5】



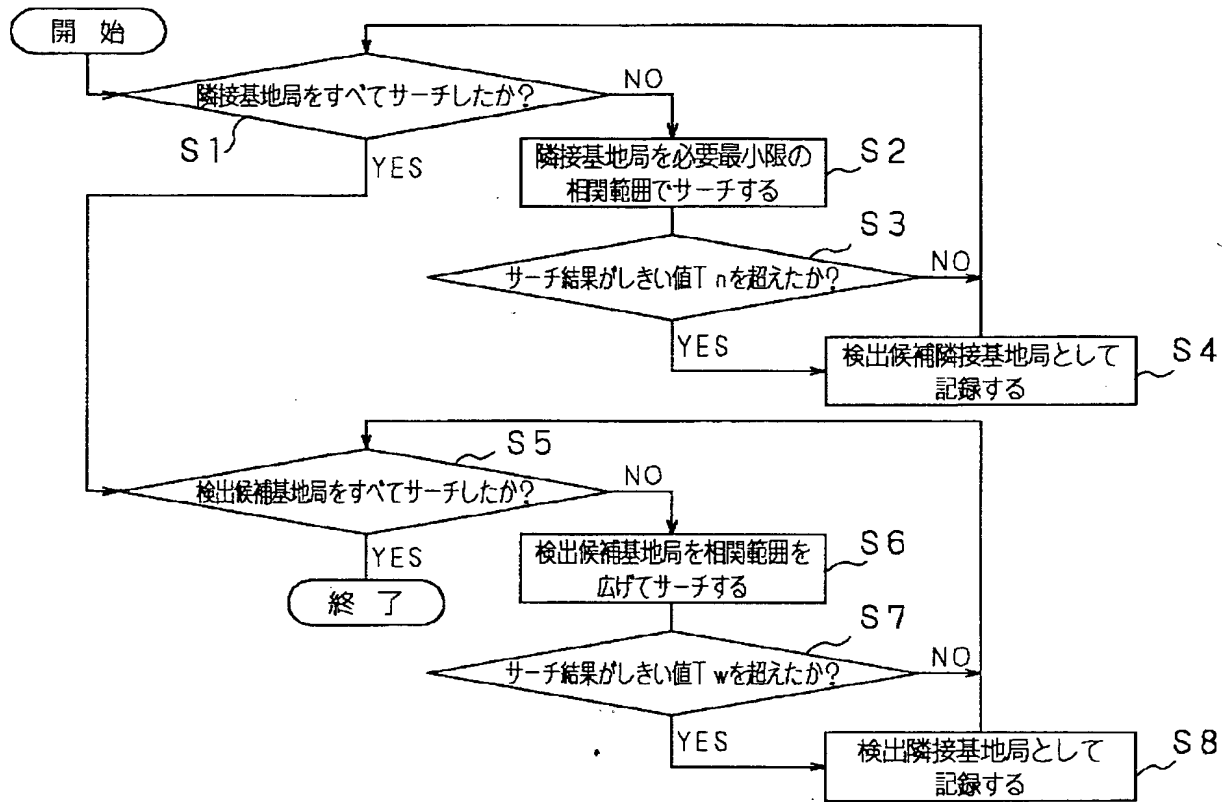
狭い相関対象範囲のしきい値

【図 6】



広い相関対象範囲のしきい値

【図 7】



パイロット信号のタイミング検出処理